

AirEcology-P

Система параллельного численного моделирования образования и распространения твердых, жидких и газообразных загрязнителей



AirEcology-P

Продукт

Система (AirEcology-P) предназначена для комплексного численного моделирования процессов образования и распространения твердых, жидких и газообразных загрязнителей в воздушной среде

Область применения

1. Многофакторная оценка уровней загрязненности воздушной среды улиц большого города и окрестности предприятий.
2. Прогнозирование изменений экологической ситуации в результате выбросов автотранспорта и предприятий.
3. Моделирование естественной и/или принудительной очистки атмосферы.

Моделируемые случаи

1. Образование и распространение загрязнителей.
2. Образование смога. Трансформация загрязнителей.
3. Возникновение кислотных дождей. Растворение загрязнителей.

AirEcology-P

Более высокая точность моделирования

Реализована *новая, более полная математическая модель* динамики и кинетики загрязнителей в трехмерном случае, позволяющая точнее моделировать:

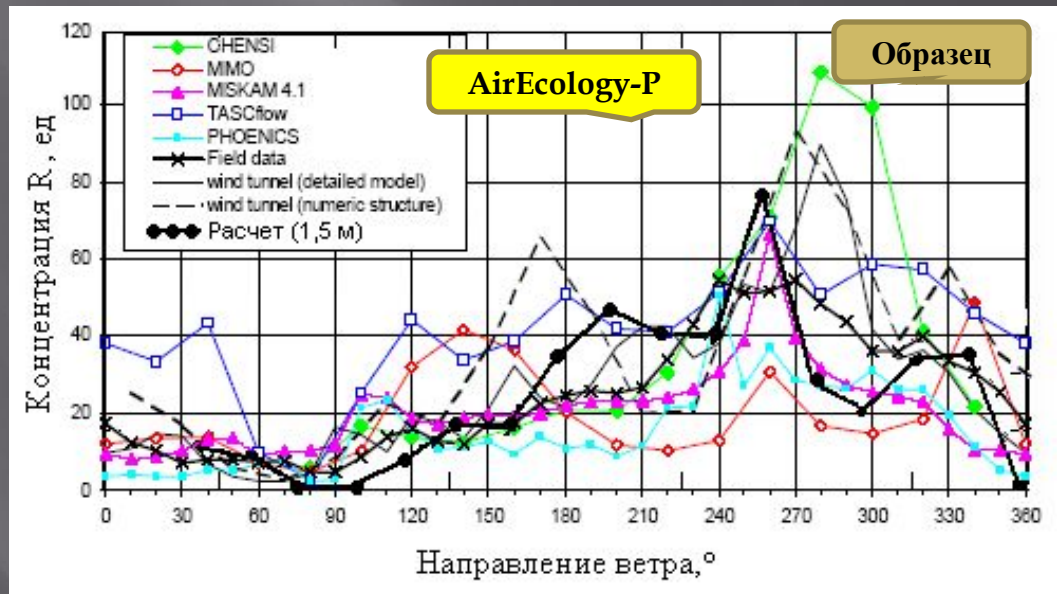
- а) распространение газообразных, пылевых и жидкостных загрязнителей;
- б) трансформацию загрязнителей в результате химических реакций, в том числе под действием солнечного излучения;
- в) поглощение газообразных загрязнителей каплями воды

AirEcology-P занимает

второе место

среди систем TASCflow, Phoenics, Chensi, MIMO, Miskam

(по результатам стандартных тестов, моделирование загрязнений на улице Goettinger Strasse, Ганновер)

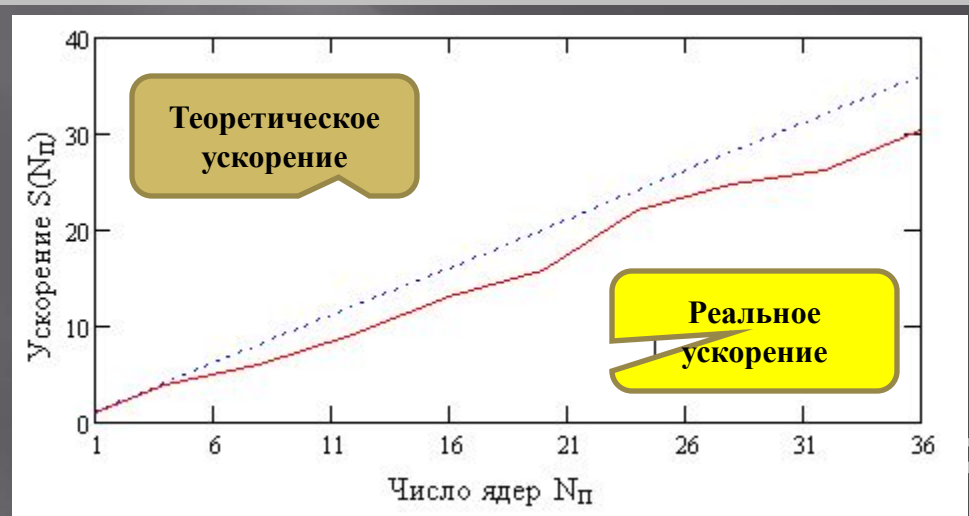


AirEcology-P

Увеличенная скорость расчета

1. Разработаны оригинальные методики выбора наиболее эффективных схем распараллеливания расчета при работе на многопроцессорных ЭВМ.
2. Система почти полностью задействует вычислительный потенциал современных многоядерных процессоров **Intel Core Duo, Opteron**
3. Среднее ускорение расчета = $0,8 * (\text{количество ядер в системе})$ раз.
На 36 процессорах расчет ускоряется в 27-30 раз.

Расчет на 128-ядерной системе ИГЭУ (Иваново)



AirEcology-P

Интеллектуальный интерфейс

Оперативное изменение рабочей математической модели в визуальном режиме доступно любому пользователю.

Модель может автоматически достраиваться и проверяться.

Используется специальная технология порождения программы по модели.

Фрагмент модели

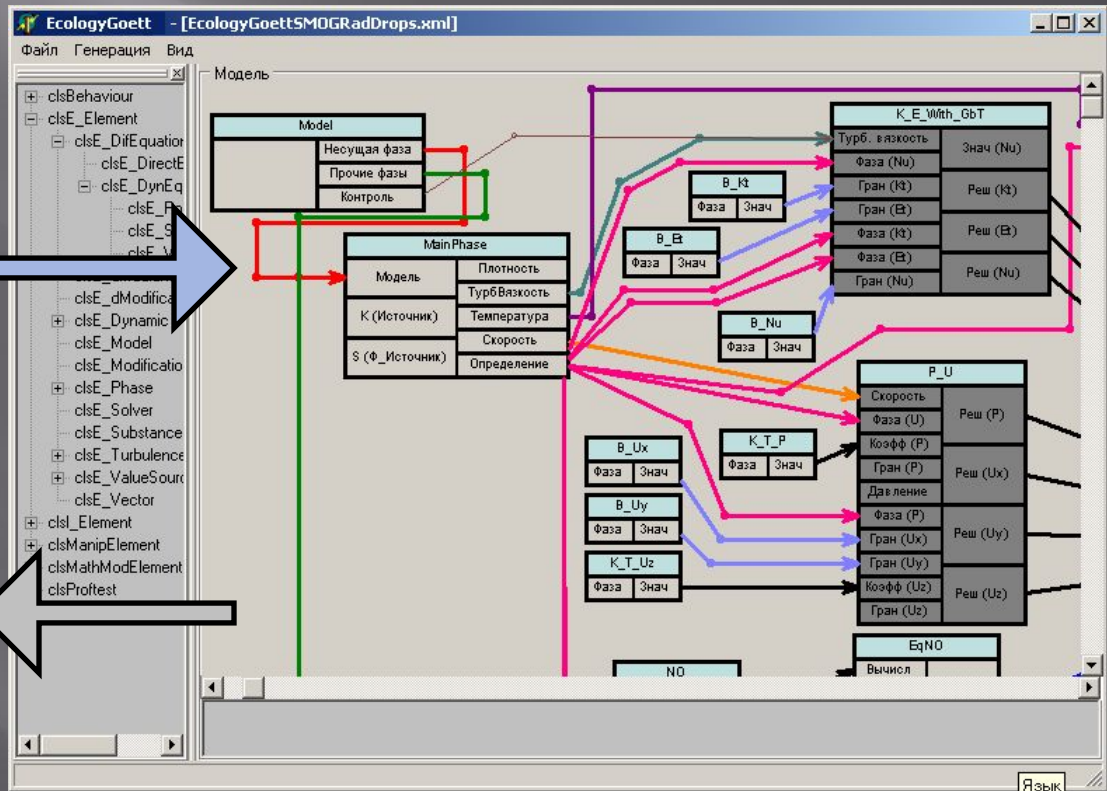
$$\frac{\partial U_j}{\partial t} + U \cdot \nabla U_j = \nabla \cdot \left((v_{\text{мол}} + v_{\text{тurb}}) \cdot \nabla U_j \right) - \frac{1}{\rho} \cdot \nabla P + \tilde{F}_j;$$

$$\tilde{F} = (0; 0; bg\Delta T); \quad \tilde{D} = \nabla \cdot U;$$

$$\nabla^2 P = \rho \left[-\frac{\partial \tilde{D}}{\partial t} + \nabla^2 \left((v_{\text{мол}} + v_{\text{тurb}}) \tilde{D} \right) - \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 \left(\frac{\partial U_i}{\partial x_j} \frac{\partial U_j}{\partial x_i} \right) + bg \frac{\partial T}{\partial x_3} \right];$$

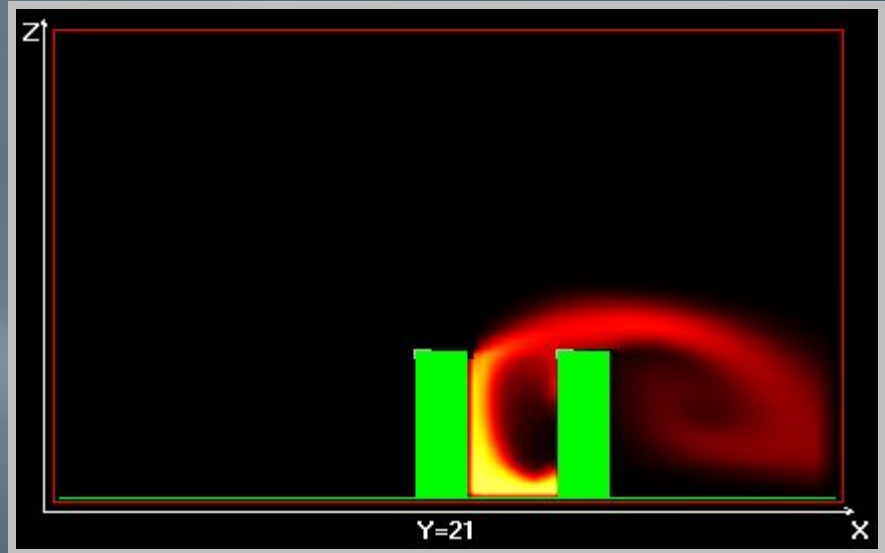
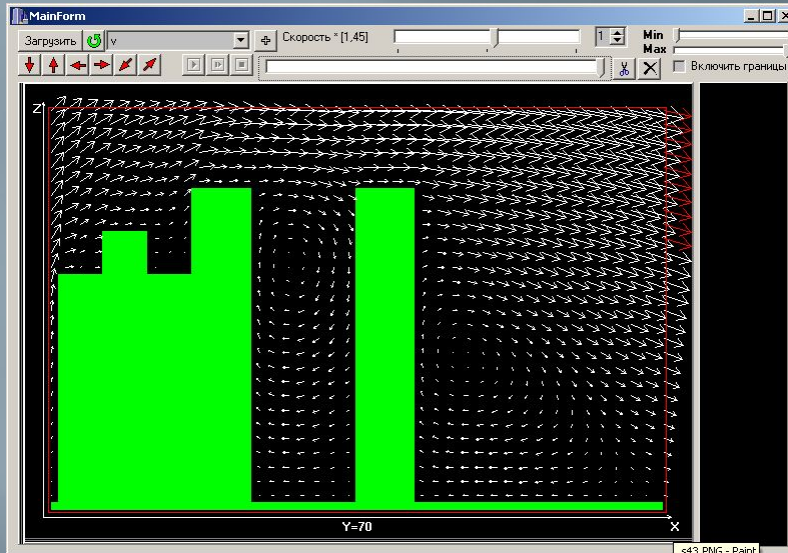
$$\frac{\partial T}{\partial t} + U \cdot \nabla T = \nabla \cdot \left(\left(\frac{\lambda_0}{c \cdot \rho} + \alpha_T v_{\text{тurb}} \right) \cdot \nabla T \right) + \frac{W_T^{\text{дифф}} + W_T^{\text{тп}}}{c \cdot \rho};$$

**Расчетный блок,
оптимизированный для
заданной модели**



AirEcology-P

Моделирование смога



Расчет ветра

Распределение
загрязнителей (O_3)



AirEcology-P

Рынок сбыта

- Проектные организации (промышленное и гражданское строительство);
- Организации, проводящие экологические экспертизы;
- Научно-исследовательские центры, проводящие исследования, связанные с прогнозированием предполагаемых уровней загрязнений, оценкой последствий чрезвычайных ситуаций;
- Учебные заведения, ведущие подготовку по направлениям, связанным с БЖД.

Меньшие
перспективы

Возможен захват 8-12% российского рынка

Наибольшие
перспективы

Основной сегмент рынка

Простые системы (ЭКОЛОГ, UAM-V), дающие менее точные результаты, но считающие быстрее и требующие меньше входных данных.

Меньший сегмент рынка

Системы, потенциально дающие высокоточную оценку уровней загрязнений (STAR-CD, GDT и др.) занимают **узкий сегмент рынка**, поскольку не адаптированы для решения ряда экологических задач и имеют завышенную стоимость.

AirEcology-P

Состояние проекта и перспективы

Разработана и испытана базовая версия системы.

- Предполагается дальнейшее расширение и уточнение модели, оптимизация алгоритмов (возможно привлечение партнера для **завершения НИОКР**).
- Необходимы **инвестиции** (200 тыс. руб) для работ по упрощению и улучшению интерфейса с целью повышения удобства работы для рядового пользователя.
- **Вывод системы на рынок**
 - ✓ Маркетинговые исследования
 - ✓ Рекламные кампании
 - ✓ Участие в выставках
 - ✓ Бесплатные демонстрационные версии

Риски

1. **маркетинговые риски.**

2. **Риск недостаточного спроса.** Расчет длительный и требует большого количества данных, что несколько снижает привлекательность продукта. Это компенсируется использованием многопроцессорных систем и возможностью оперативного упрощения модели (в визуальном режиме) при нехватке данных. Система может не найти спроса в ряде практических расчетов, где срок получения результатов намного важнее точности.